Lane Medical Library

Aus dem Hygienischen Institut der Universität Berlin
(Direktor: Geh. Hofrat Prof. Dr. Hahn)

Der Sportbeginn bei männlichen Jugendlichen auf Grund ärztlicher Erfahrungen

---

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der
Medizinischen Doktorwürde
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Werner Georg Losert
approbierter Arzt, aus Charlottenburg

Tag der Promotion: 26. November 1926.

Gebrüder Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44

949

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin
Dekan: Prof. Dr. Arndt
Referent: Prof. Dr. Hahn.

Disposition:

I. Die Entwicklung des Jugendsports und seine Beurteilung in der medizinischen Literatur.

II. Die körperliche Entwicklung der Jugendlichen in Deutschland, unter Berücksichtigung der sozialen Stellung, der Berufsarbeit und der Stammeszugehörigkeit.

III. Die Einflüsse der Leibesübungen, insbesondere des Jugendsports, auf den menschlichen Organismus.
   1. Längenwachstum, Gewichtszunahme u. Breitenentwicklung.
   2. Brustmaß u. vitale Kapazität der Lungen.
   3. Veränderungen des Herzens und des Blutkreislaufs.
   4. Der Urinbefund nach sportlicher Arbeit.

IV. Die Bestimmung der für den Jugendsport geeigneten Uebungen und der Ziele des Jugendtrainings.

V. Zusammenfassung.

VI. Literatur.

I. Die Entwicklung des Jugendsports und seine Beurteilung in der medizinischen Literatur.

Der Beginn der deutschen Sportbewegung liegt etwa 30 Jahre zurück. Die wenigen damals bestehenden Sportvereine hatten keine Trennung in Altersklassen durchgeführt; es konnten sich also Jugendliche, die besondere sportliche Leistungen zeigten, an den Wettkämpfen der Erwachsenen ohne Einschränkung beteiligen.

Der immer stärkere Zustrom an Schülern und Jugendlichen machte besondere Unterabteilungen notwendig, in denen zwar die Jugendmitglieder gesondert übten, jedoch in sämtlichen Sportzweigen und mit den gleichen Geräten wie die Erwachsenen ausgebildet wurden. Der Zweck dieser Jugendabteilungen war die Heranziehung eines leistungsfähigen Nachwuchses für die Kampfmannschaften der Sportvereine.

Diese Methode führte zu Mißerfolgen, und so kam man, also vom rein sportlichen Gesichtspunkt, zu einer Beschränkung des Uebungsbereichs auf das heute übliche Maß. Diese der Leistungsfähigkeit des in der Entwicklung stehenden Menschen angepaßte körperliche Ausbildung hatte Erfolge, die bald anerkannt wurden und dazu führten, daß zahlreiche sportliche Uebungen in den modernen Schulturnunterricht aufgenommen wurden und das Geräteturnen immer mehr verdrängten. Auch das Interesse der Aerzte für den Jugendsport erwachte. Unter anderen erhoben Nicolai und Schwiening (97) auf Grund der Untersuchungsbefunde von 52 640 zum einjährigfreiwilligen Dienst Berechtigten die Forderung eines Ausgleichs der geistigen durch eine körperliche Arbeit an den höheren Schulen (1909).

Die Kriegsjahre und besonders die Nachkriegszeit brachten die volle Erkenntnis der Bedeutung einer allgemeinen sportlichen Jugendausbildung, was auch in der medizinischen Literatur seinen Ausdruck fand.

Als einer der ersten erkennt Bier (8), daß die Leibesübungen der heranwachsenden Jugend der Weg zur Rettung aus dem Zusammenbruch Deutschlands sind. Kaup (65, 66), der die Folgen der Unterernährung durch Körperübungen beseitigen will, schreibt: „Zur einseitigen Entwicklung des Mittelschülers, zur ebenso einseitigen beruflichen Ausbildung des Lehrlings tritt als gleichwertiger Faktor die ausgleichende und ergänzende Arbeit der körperlichen Erziehung und Entfaltung." Die ererbten Anlagen sollen zur höchsten Vollkommenheit ausgebildet, der Schwächling, der bisher im Beruf und in der Schule vor körperlicher Anstrengung aus falscher Rücksichtnahme geschützt wurde, soll vor der Verkümmerung bewahrt werden (Fürst 37).

Schädigungen durch einseitige Berufstätigkeit können durch den Sport vermieden werden. Die Leibesübungen im Jugendalter gelten als die wirksamste Prophylaxe gegen spätere Schäden (Lehmann 79, Mallwitz 85).

Aehnliche Stimmen finden sich in der ausländischen Literatur (Storey 103). Mallwitz (85) verweist auf das in Frankreich eingeführte System körperlicher Leistungsprüfungen für die männliche Jugend und hebt hervor, daß die Anforderungen für die Allgemeinheit berechnet seien und demgemäß nur relativ gering sein könnten. Bei der Aufstellung eines allgemein gültigen Planes für die körperliche Ausbildung unserer Jugend sei dieser Punkt besonders zu beachten und unter Voraussetzung gesunder innerer Organe auf die individuelle Leistungsfähigkeit Rücksicht zu nehmen.

Ueber die Zeitdauer der sportlichen Jugendausbildung liegen recht weitgehende Forderungen vor. Hueppe (59) verlangt eine pflichtgemäße Beteiligung an Leibesübungen bis zum 20. Lebensjahre, auch Simon (123) wünscht eine allgemeine sportliche Betätigung in Schule, Fortbildungsschule und Beruf.

Die Bedeutung der Leibesübungen für eine gesunde Entwickelung der heranwachsenden Jugend ist also unbestritten. Leider sind die wissenschaftlichen Grundlagen an Hand sportlicher Untersuchungen von Jugendlichen recht shwach im Vergleich zu der Kenntnis, die wir aus zahlreichen Beobachtungen an erwachsenen Sportsleuten gewonnen haben. Es besteht noch

kein allgemein gültiger, von Sportärzten ausgearbeiteter Plan für die körperliche Jugendausbildung.

Nach wie vor werden die von Jahr zu Jahr zunehmenden Scharen junger Sportsleute von mehr oder minder erfahrenen Trainern und Jugendleitern ausgebildet, die vor allem auf die Erzielung äußerer Erfolge und Höchstleistungen hinarbeiten. So kommt es, daß auch heute noch bei großen Wettkämpfen besonders leistungsfähige Jugendliche in die Kampfmannschaften eingestellt werden und nicht selten gegen sportliche Meister bis zur völligen Erschöpfung kämpfen, eine Unsitte, auf die Schnell (116) beim Rudersport hinweist. Hierin liegt eine Gefahr, die umso größer erscheint, als eine ärztliche Beaufsichtigung meistens fehlt.

Soll der Sport in die Jugenderziehung aufgenommen werden, so muß die Art und der Umfang der Uebungen festgesetzt und der Versuch gemacht werden, durch Wahl eines geeigneten Termines und Zulassung körperlicher Geeigneter eine vorzeitige Belastung und Schädigung zu verhindern.

II. Die körperliche Entwicklung der Jugendlichen in Deutschland, unter Berücksichtigung der sozialen Stellung, der Berufsarbeit und der Stammeszugehörigkeit.

Die endgültige Körpergröße, die ein Mensch erreicht, ist verschieden je nach der Rassen- und Volkszugehörigkeit (Hueppe 59). Dementsprechend ist auch die Entwicklungsdauer bei den verschiedenen Rassen und Völkern eine ungleiche. Es sei nur an die frühere Geschlechtsreife bei den Völkern der warmen Länder erinnert. Wie groß die Längen- und Gewichtsunterschiede allein bei einem gleichartigen Menschenmaterial derselben Rasse sind, zeigt eine Zusammenstellung von Freudenberg (35):

Vergleich der Körpergröße und Gewichte der Volksschüler in Stockholm 1921, Kristiania 1920 und Berlin 1923.

Körpergrößen in cm.

Alter	Stockholm	Kristiania	Berlin
8 Jahre	125,8	121,8	121,2
9 „	129,8	126,1	126,1
10 „	134,3	130,9	130,1
11 „	138,6	135,0	134,2
12 „	142,8	139,2	137,8
13 „	147,3	143,3	132,9
14 „	152,3	148,2	147,1

Gewichte in kg.

Alter	Stockholm	Kristiania	Berlin
8 Jahre	24,6	23,4	22,8
9 „	26,7	25,3	25,0
10 „	28,9	27,6	27,0
11 „	31,6	29,9	29,0
12 „	34,1	32,4	31,1
13 „	36,8	35,1	34,1
14 „	40,3	38,5	37,7

Eine Formel für die sportliche Eignung Jugendlicher und der Zeitpunkt des Beginns für den Jugendsport hat demnach nur einen begrenzten Geltungsbereich. Schon innerhalb Deutschlands bestehen Verschiedenheiten, wie z. B. Nicolai und Schwiening (97) berichten. Demnach stammen die meisten großen Leute aus den Küstenprovinzen, Mitteldeutschland bleibt etwas unter dem Durchschnitt, während Schlesien, Posen und Bayern die wenigsten großen Männer liefern. Zu beachten sind ferner die Einflüsse der sozialen Lage und des Berufes.

Als untere Altersgrenze für die Betrachtung der Sporttauglichkeit kann der Beginn der Pubertät angesehen werden, da für die sportliche — wie auch für die berufliche — Ausbildung eine gewisse geistige und körperliche Reife erforderlich ist. Bei jüngeren Kindern, z. B. 10 Jährigen, wie sie Deutsch und Kauf (24) anführen, kann man eine ernstliche sportliche Betätigung kaum erwarten.

Ein großes statistisches Material haben Martin (88) 1921 über 3989 Münchener Gemeindeschüler, sowie Schweers und Martha Fränkel (88) 1923 über 16203 Berliner Volksschüler und 24087 Schüler höherer Lehranstalten Berlins geliefert. Die Mittelwerte betragen für

Münchener Gemeindeschüler (1921):

Alter:	Anzahl	Körperlänge	Gewicht
13 Jahre	127 Schüler	142,3 cm	33,1 kg
13½ Jahre	71 Schüler	142,9 cm	33,6 kg

Berliner Volksschüler (1923):

13 Jahre	283 Schüler	142,9 cm	34,1 kg
13½ Jahre	258 Schüler	144,7 cm	35,8 kg
14 Jahre	258 Schüler	147,1 cm	37,7 kg

Schüler höherer Lehranstalten Berlin (1923):

13 Jahre	1308 Schüler	147,3 cm	37,3 kg
13½ Jahre	1396 Schüler	150,0 cm	39,5 kg
14 Jahre	1337 Schüler	153,5 cm	41,9 kg
14½ Jahre	1152 Schüler	156,3 cm	44,4 kg
15 Jahre	801 Schüler	159,1 cm	47,0 kg
15½ Jahre	771 Schüler	161,8 cm	49,0 kg
16 Jahre	786 Schüler	164,6 cm	51,1 kg
16½ Jahre	547 Schüler	—	—

Bei der vorstehenden Zusammenstellung fällt die sprungweise Zunahme der Körpergröße und des Gewichtes auf, die auch Bürgers und Bachmann (19) in Düsseldorf bei 16 und 17-Jährigen erwähnen, sodaß ihnen die Feststellung genauer Durchschnittswerte und Normen, oder gar Typen, unmöglich erscheint.

Es sei hierbei daran erinnert, daß man regelmäßig abwechselnde Perioden des Längen- und Breitenwachstums in der Entwicklung angenommen hat (Matthias 90, Müller 96), die aber Hueppe (59) als unsicher ablehnt.

Beim Vergleich der Körperlängen und Gewichte von Breslauer und Berliner Volksschülern findet Oettinger (99) eine weitgehende Uebereinstimmung:

	Breslau 1907		Berlin 1902/03.	
Alter	Länge	Gewicht	Länge	Gewicht
Jahre	cm	kg	cm	kg
13—14	144,6	36,6	144,7	36,5
14—15	147,9	38,8	146,6	37,5

Eine Gegenüberstellung der entsprechenden Werte für Berliner, Breslauer und Hamburger Schüler höherer Lehranstalten ergibt die höchsten Werte für Breslau 1912, dagegen die niedrigsten für die weit zurückliegenden Hamburger Untersuchungen 1879. Oettinger führt diese Abweichungen nicht auf Stammesunterschiede zurück, sondern er erinnert an die bei militärischen Untersuchungen von 1879 bis 1912 festgestellte erhebliche Zunahme der Körperlänge.

Weit größer aber sind die Längen- und Gewichtsunterschiede zwischen gleichaltrigen höheren Schülern und Volksschülern am gleichen Ort. Die Minimalwerte der höheren Schüler sinken niemals auf das Niveau, das bei Volksschülern häufig gefunden wird. Andererseits erreichen die letzteren niemals so hohe Werte, wie sie bei höheren Schülern durchaus nicht selten vorkommen (Oettinger 99).

Höhere Schüler:

Alter	Breslau 1912		Berlin 1904		Hamburg 1879	
Jahre	cm	kg	cm	kg	cm	kg
13—14	150,9	40,8	149,5	40,9	143,1	35,8
14—15	157,9	46,6	155,9	46,5	148,8	41,0
15—16	164,7	53,2	161,9	52,5	154,2	45,9
16—17	168,6	57,6	166,6	57,4	161,6	51,9
17—18	170,4	60,8	169,5	61,2	166,9	56,9
18—19	171,1	61,6	170,7	63,4	168,4	60,4

Charlottenburg 1920—21 (Oettinger 99).

	Höhere Schüler		Gemeinde- u. Fortbildungsschüler	
Alter	Länge	Gewicht	Länge	Gewicht
Jahre	cm	kg	cm	kg
13—13½	149,2	38,2	143,6	34,8
13½—14	152,2	40,2	146,75	36,6

14—14½	156,3	43,3	148,1	37,8
14½—15	159,3	45,7	150,9	41,5
15—15½	162,1	49,0	154,0	43,5
15½—16	164,2	50,0	158,4	47,3
16—16½	167,3	54,3	158,9	48,2
16½—17	169,7	56,1	162,7	52,1
17—17½	170,6	57,7	163,6	52,0
17½—18	171,5	58,5	(161,7)	(49,9)

Zwischen Volksschülern und höheren Schülern besteht bereits beim Schulbeginn ein Größen- und Gewichtsunterschied. Bei gleichbleibendem Abstand der Körpergrößen steigen aber die Körpergewichte der höheren Schüler dauernd an, und vom 14. Lebensjahr nimmt auch ihr Längenwachstum stärker zu. Die Ursachen des größeren Längenwachstums sind nicht klar. Nach Nicolai-Schwienig (97) ist die Körperlänge am größten bei denjenigen, die am längsten die Schule besucht haben.

Sicherlich aber wirkt sich auch die soziale Lage aus; denn in Amerika und Italien sind die gleichen Unterschiede beobachtet worden zwischen Asylkindern, Arbeiterkindern und höheren Schülern (Schmidt 115). Immer ergeben sich Differenzen, die viel größer sind als die Schwankungen bei zeitlich und räumlich auseinanderliegenden Untersuchungen eines gleichartigen Menschenmaterials.

Freudenberg (36) vergleicht das vom Reichsgesundheitsamt (88) veröffentlichte Zahlenmaterial über Berliner Volks- und höhere Schüler 1923 mit den Untersuchungsergebnissen von Rietz (Berlin 1902—03). Danach hat die prozentuale Ueberlegenheit der höheren Schüler in Größe und Gewicht nach dem Kriege in Berlin eine Verminderung erfahren. Erklärlich ist diese Erscheinung in den jüngeren Altersstufen durch den Fortfall der Vorschulen, der zu einer Erhöhung der Durchschnittswerte für Volksschüler geführt hat. Bei den älteren Jahrgängen handelt es sich um eine Folge der größeren wirtschaftlichen Not der gebildeten Schichten Deutschlands.

Es bestehen ferner Unterschiede zwischen der städtischen und ländlichen Jugend. Aron und Lubinski (zit. nach Marschner 86) finden eine größere Längenzunahme bei Stadtkindern, besonders

bei Gymnasiasten, die das absolut höchste Gewicht aufweisen, während die Landkinder bei geringerem Längenwachstum die relativ größte Gewichtszunahme zeigen.

Bei einem ähnlichen Vergleich gibt Oettinger (99) für Breslauer Gymnasiasten die größte Körperlänge und das höchste Gewicht an und findet bei Landkindern die geringste Körperlänge. Die Untersuchungen von Ascher (4) an einem ausgesucht guten Menschenmaterial aller Bevölkerungsschichten aus Hamm und Umgebung ergeben für die städtischen Jugendlichen geringere Muskel- und Brustumfänge als für die vom Lande gebürtigen.

Angesichts dieser Ungleichmäßigkeiten ist mehrfach der Versuch gemacht worden, durch Anwendung eines Index die biologische Wertigkeit der einzelnen Gruppen während der Entwicklung festzustellen.

So vergleicht Marschner (86) in Breslau Schüler nach dem

Livi Index (Index ponderalis) $= \frac{100 \sqrt[3]{\text{Gewicht}}}{\text{Länge}}$ oder nach dem

Rohrer Index $= \frac{100 \cdot \text{Gewicht}}{\text{Länge}^3}$ Dabei ergeben sich für Gymnasiasten trotz absolut größter Körperlänge und größten Gewichtes die niedrigsten Werte.

Simon (123) verwendet den Rumpfbreitenindex:

$$x = \frac{\text{Schulterbreite} + \text{Beckenbreite}}{\text{doppelte Körperlänge}}$$

Für die Bewertung Jugendlicher ist nur ein Index brauchbar, der während der ganzen Entwicklungszeit einen konstanten Normalwert gibt (Oettinger 99). Die obigen Indices setzen eine gleichmäßige Längen-, Breiten- und Dickenzunahme voraus, die aber nicht besteht. Eine weitere falsche Voraussetzung ist die, daß der kleine Mensch die Verkleinerung der Proportionen des großen Menschen darstelle. In jeder Körpergröße gibt es leichte, schlanke und schwere, muskulöse Leute. Der untersetzte Mann ist im allgemeinen herkulischer als der große (Hueppe 59).

Auch Freudenberg (35) kommt bei Anwendung des Index ponderalis auf die eingangs angeführten Längen- und Gewichtszahlen für Berliner, Stockholmer und Kristianiaer Volksschüler zu so günstigen Werten für die Berliner, daß er die Anwendbarkeit des genannten Index stark bezweifelt.

Der von Oettinger (99) vorgeschlagene Relativ-Index

$$= \frac{100 \,.\, \text{gefundenes Gewicht}}{\text{Normalgewicht}}$$

gibt eine prozentuale Abweichung an von einem für jedes Alter und jede Gewichtsklasse genau zu berechnenden Normalwert, der stets gleich 100 bleibt. Voraussetzung für die allgemeine Anwendbarkeit dieses Index sind jedoch ausgedehnte Untersuchungen in verschiedenen Landesteilen zur Feststellung der Normalgewichtszahlen für die gesamte deutsche Jugend. Solche Ergebnisse liegen aber bisher noch nicht vor. Nach dem Relativ-Index entspricht die Gewichtszunahme der Charlottenburger höheren Schüler dem Längenunterschied gegenüber den Volksschülern, die also den ersteren körperlich unterlegen sind.

Erwähnt sei noch der Index von Pirquet („Gelidusi"),

$$= \frac{\sqrt[3]{10 \,.\, \text{Gewicht}}}{\text{Sitzhöhe}}$$

der konstante Werte liefern soll, trotzdem er nicht die Beinlänge berücksichtigt, die allerdings bei Kindern geringer ist.

Somit besteht keine Möglichkeit, den Grad der Körperentwicklung eines Jugendlichen zahlenmäßig genau auszudrücken. In zweifelhaften Fällen muß die Entscheidung über die körperliche Eignung zum Sport durch den Arzt gefällt werden, der über eine ausreichende Sporterfahrung verfügen muß, um alle Tauglichen dem Jugendsport zuführen zu können und eine Ueberlastung von Schwächlingen zu vermeiden. Wenn Waßmann (131) bei seinen Untersuchungen 14 bis 18-jähriger Jugendlicher nur die Bestentwickelten als normal bezeichnet und Anforderungen stellt, die nur 20 % der Untersuchten erfüllen, so geht er zu weit. Bei den militärischen Untersuchungen von Einjährig-Freiwilligen fanden Nicolai und Schwiening (97) eine Zunahme der Militärtauglichkeit mit zunehmender Körpergröße bis zur Größenklasse 171 bis 175 cm. Jenseits dieser Klasse nimmt die Tauglichkeit wieder ab, jedoch stellen die kleinen Leute die meisten Untauglichen.

Es ist ferner Aufgabe des Sportarztes, durch richtige Auswahl der Uebungen je nach der Lage des einzelnen Falles für einen Ausgleich der Entwicklung zu sorgen.

III. Die Einflüsse der Leibesübungen, insbesondere des Jugendsports, auf den menschlichen Organismus.

1. Längenwachstum, Gewichtszunahme u. Breitenentwicklung.

Bei der Bewertung der Entwicklungszunahme junger Männer durch die Leibesübungen ist zu bedenken, daß für die freiwillige sportliche Betätigung und die Wahl einer Sportart die natürliche Anlage von überragender Bedeutung ist (Hueppe 59). Hier besteht eine Parallele zur Berufswahl und deren Auswirkung in der weiteren Entwicklung des Menschen. Die Natur schafft ganz verschiedene Muskelanlagen. Der Jugendliche mit starker Muskelentwicklung neigt zur Schwerathletik, während schlanke Muskeln für Lauf- und Geschicklichkeitsübungen prädisponieren (Bruns 13).

Die von Bürgers und Bachmann (19) nach dem Kriege an 14 bis 17 jährigen Jugendlichen in Düsseldorf vorgenommenen Untersuchungen ergeben, daß nach einem anfänglichen Stillstand im 14. Lebensjahr — als Anpassung an die beruflichen Anforderungen — eine günstigere Entwicklung im Alter von 16 bis 17 Jahren erfolgt. Unter den berufslosen Gelegenheitsarbeitern finden sich auffallend häufig Schwächlinge. Schneider und Kaufleute zeigen oft eine Untermaßigkeit in Länge und Gewicht, oder besonders auch Studierende, eine mangelhafte Breite bei übermäßiger Körpergröße. Demgegenüber wird die gute Körperausbildung der Angehörigen schwererer Berufe und der Mittelschüler, die Leibesübungen betreiben, besonders hervorgehoben. Auch nach Fürst (37) haben unter den Münchener Fortbildungsschülern die Ungelernten ein geringeres Gewicht und kleinere Brustumfänge, von $15^1/_2$ Jahren dagegen ein stärkeres Längenwachstum. Sie ähneln darin den Angehörigen leichter Berufe, besonders den Schneidern, bei denen eine Verschlechterung des Zentimetergewichtes (= Gewicht: Länge) eintritt.

Marschner (86) mißt der Beeinflussung der Sportbeteiligung durch die körperliche Veranlagung nur eine geringe Bedeutung bei und sieht in der besseren Entwicklung jugendlicher Sportsleute ausschließlich eine Auswirkung der körperlichen Betätigung. Dieser Ansicht widersprechen die Beobachtungen Schlesingers (114). Bei 400 Fortbildungsschülern in Frankfurt a. M. findet er eine

Sportbeteiligung von 60 % unter den Leuten mit tadellosem Körperbau. Der Prozentsatz sinkt auf 40—60 % bei gut oder fast gut ernährten Leuten und beträgt für untermittelmäßig entwickelte, blasse und magere Jugendliche 33 %. Bei Konstitutionsanomalien und Infantilismus ist die Teilnahme an Leibesübungen äußerst selten. Ein Einfluß der Statur auf die Wahl der Uebungen ist nicht festzustellen. Simon (123) erwähnt ebenfalls die stärkere Sportbeteiligung der körperlich überlegenen Schüler. Die größeren Erfolge bilden ihnen einen Anreiz und erhöhen die Freude am Sport (Herxheimer 52).

Aber auch Schwächlinge mit gesunden inneren Organen entwickeln sich unter fachmännischer Anleitung glänzend durch Körperübungen (Mallwitz 85), während der leichte Beruf und die Befreiung vom Turnen nur zu weiterer Verkümmerung führen. Mallwitz (85) hebt die glänzende Durchschnittsentwicklung durch die körperliche Erziehung, vorwiegend Gymnastik, hervor, die in der freien Schulgemeinde Wickersdorf erreicht worden ist.

Das eine Beeinflussung des Körperwachstums durch äußere Einflüsse, besonders durch Leibesübungen, während der Entwicklungsjahre möglich ist, haben Godin (40) und Matthias (90) bewiesen. Godin beobachtet $3^1/_2$ Jahre eine Gruppe von $14^1/_2$ bis 18-jährigen Schülern getrennt nach Turnern und Nichtturnern. Nach 2 Jahren beginnen 7 schwächliche Nichtturner mit dem Turnen. Der Erfolg ist eine auffallende Zunahme an Gewicht und Brustumfang in der Folgezeit gegenüber allen anderen Schülern. Matthias (90) findet die vorstehenden Angaben des französischen Autors durch seine eigenen Untersuchungen an Schweizer Turnern und Nichtturnern 1913 vollkommen bestätigt.

Mallwitz (85) erwähnt, daß sich die Erfolge einer umfangreichen körperlichen Jugenderziehung schon vor dem Kriege bei Musterungen gezeigt haben als eine Ueberlegenheit der Jugendlichen aus Fabrikstädten mit ausgebauter Jugendpflege. Im Kriege haben die Turn- und Sportvereine den körperlich am besten vorgebildeten Heeresersatz geliefert (Mallwitz 85).

Sportuntersuchungen an Jugendlichen liegen vor von Marschner (86), Herxheimer (52) und Simon (123).

Marschner berichtet über den Einfluß des Schwimmens auf die Körperentwicklung höherer Schüler. Bei einem Vergleich mit

Leichtathleten und Nichtsportlern stellt er eine zahlenmäßig nachweisbare Veränderung des Körpergewichts und der Breitenentwicklung fest; die Schwimmer weisen die höchsten Werte auf, während die völlig inaktiven Schüler hinter den beiden anderen Gruppen zurückbleiben. Herxheimers Untersuchungen betreffen die im Verlaufe eines erstmaligen scharfen Trainings im Laufen, Werfen und Springen auftretenden Veränderungen. Die Laufstrecken betragen je nach dem Alter der Jugendlichen 100 bis 1000 m. Das Ergebnis ist eine geringere Längenzunahme für die körperlich größte Gruppe als für die kleineren Leute, die wegen geringerer Aussicht auf Erfolge nicht gleichmäßig trainieren. Stärkeres Training führt bei großen Jugendlichen zu einem stärkeren Muskelwachstum, das aber infolge des Fettverlustes nicht im Gewicht zum Ausdruck kommt. Bei Stillstand des Längenwachstums ist die Gewichtszunahme am größten. Hierin sieht Herxheimer einen Hinweis auf die Verschiedenartigkeit des Jugendmaterials, das eine individuelle Behandlung verlangt und keine Schematisierung duldet.

Simon stellt an 14 bis 17-jährigen Schülern eine stärkere Breitenentwicklung durch leichtathletische Uebungen fest als durch das übliche Schulturnen.

Aus den obigen Arbeiten geht hervor, daß das Verhalten gegenüber sportlichem Training verschieden ist. Bei einer Einteilung der Studenten der Hochschule für Leibesübungen in Astheniker, Fettleibige und mittelmäßig Entwickelte findet Kohlrausch (69) für die letzte Gruppe den größten Gewichtszuwachs, während die Fettleibigen leichter werden. Die Astheniker verändern sich wenig, dagegen steigert sich ihre Leistungsfähigkeit. Von Einfluß ist aber auch die Art der Uebung, da ein Wechsel in der körperlichen Betätigung auch bei trainierten Leuten sowohl zur Zunahme als auch zur Verringerung der Muskelumfänge und des Gewichtes führt. „Unter dem Einfluß von leichtathletischen Schnellkraft- und Dauerübungen wird eine auf Kraftleistungen eingestellte Muskulatur dünner, eine bisher wenig beanspruchte dünne Muskulatur pflegt dicker zu werden.“ (Kohlrausch 69).

Die Veränderungen durch Leibesübungen erreichen nach einer gewissen Trainingsdauer ein Ende, sobald ein Gleichgewichtszu-

stand erreicht ist. Dementsprechend ist auch der unter dem Einfluß intensiven sportlichen Trainings erfolgende Gewichtszuwachs durch Muskelansatz bei trainierten Leuten geringer als bei Neulingen, besonders wenn es sich um grazile Menschen handelt, denen bisher der Wachstumsreiz fehlte (Herxheimer 51).

Es muß hier auf einige unerwünschte Veränderungen der Wirbelsäule hingewiesen werden, die Kohlrausch (70) bei Erwachsenen als Folge intensiver einseitiger Leibesübungen festgestellt hat. So findet sich bei Boxern, Skiläufern und Fußballspielern eine für jede Sportart typische Buckel- bezw. Lordosenbildung, die für den Erwachsenen keine große Bedeutung haben mag. Da jedoch die juvenile Wirbelsäule leicht zu Verbiegungen neigt, müssen schädliche Einflüsse obiger Art ausgeschaltet werden, was am besten durch eine möglichst vielseitige körperliche Ausbildung geschieht.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß trotz individueller Verschiedenheiten in der Längen- und Gewichtszunahme die Gesamtwirkung der Leibesübungen auf die Entwicklung des Körpers fast immer eine günstige ist und zu einer Verbesserung der Leistungsfähigkeit führt. Andererseits ergibt sich die Notwendigkeit einer individuellen Behandlung in der körperlichen Jugenderziehung, die eine möglichst vielseitige sein soll.

2. Brustmaße und vitale Kapazität der Lungen.

Körperliche Betätigung führt bei Erwachsenen und Jugendlichen zu einer Vergrößerung der Brustmaße, die als ein Zeichen günstiger Entwicklung angesehen wird. In diesem Sinne deutet auch Kaup (65) die nach dem Kriege an 14 bis $14^3/_4$ jährigen Fortbildungsschülern festgestellte Zunahme der Brustumfänge und schließt daran die Forderung nach Leibesübungen an frischer Luft. Ungelernte Fortbildungsschüler haben geringere Brustmaße als Lehrlinge (Fürst 37).

Aus der Zunahme der inspiratorischen und expiratorischen Brustumfanges und besonders aus der Vergrößerung des Brustspielraumes wird allgemein auf eine Zunahme des Atemvolumens geschlossen. Wenn auch dieser Schluß meistens berechtigt ist, so muß doch auf einige Ausnahmefälle hingewiesen werden. Nicht immer ist die kostale Atmung besonders ausgeprägt, auch

auch die Flanken- und Zwerchfellatmung ist zu beachten (Hueppe 59). Es kann ferner durch ein gewaltiges Wachstum der Brustmuskulatur eine Zunahme der Lungenkapazität vorgetäuscht werden, die in extremen Fällen sogar vermindert sein kann. Nicht die Wölbung des Thorax sondern das Lungenvolumen ist das Wesentliche (Waldmann 130).

Simon (123) bezieht die nach leichtathletischem Training beobachtete Zunahme der Brustmaße ausschließlich auf eine Zunahme der Brust-- und Rückenmuskulatur, Kohlrausch (69) erklärt sie z. T. durch eine Aenderung der Körperhaltung. Je intensiver bei Jugendlichen das Training ist, dasto stärker vergrößern sich die Brustumfänge. Hieraus folgert Herxheimer (52) eine Vergrößerung der Kapazität und Oberfläche der Lungen, auch wenn der Spielraum zwischen Ein- und Ausatmung unverändert bleibt. Ueber die gleichen Ergebnisse berichtet Marschner (86) bei Jugendschwimmern.

Taskinen (129) hält eine Atemexkursion von 5 bis 7 cm für ein Zeichen mangelhafter Körperübung und fordert 10 cm als Minimalwert. Demgegenüber stellt Rautmann (106) eine bestimmte Erhöhung der Brustmaße mit steigendem Körpergewicht fest, erklärt aber eine Zunahme über eine bestimmte Grenze für enbenso abnorm wie eine Verkleinerung.

Die genaue Feststellung der vitalen Kapazität erfolgt mit dem Spirometer (Hutchinson). Sportliche Untersuchungen an Jugendlichen über die Veränderungen des Atemvolumens sind noch nicht bekannt. Dagegen liegen eine Reihe von Zahlen über die Zunahme der vitalen Kapazität bei erwachsenen Sportsleuten vor, die den Normalwert ganz erheblich übertreffen. Lorentz (82) stellt der durchschnittl. deutschen Kapazität von 3222 ccm den bei Hamburger Sportsleuten ermittelten Durchschnitt von 4250 ccm gegenüber. Noch höher sind die von Kolb (73) bei Ruderern gefundenen Werte. Sie betragen für eine schwere Rennmannschaft durchschnittlich 5600 ccm und steigern sich durch ein 6 wöchentliches Training um weitere 100 bis 200 ccm.

Eine Zunahme des Atemvolums erfolgt bei intensiver sportlicher Ausbildung ziemlich rasch. So berichtet Kohlrausch (69) von Studenten der Hochschule für Leibesübungen über eine Vergrößerung der vitalen Kapazität um durchschnittlich 660 ccm inner-

halb eines Jahres bei gleichzeitiger Zunahme der Thoraxtiefe und Abnahme der Thoraxbreite. Schmidt (115) erwähnt eine Vermehrung um 400 ccm bei den Teilnehmern eines Turnlehrerkurses von 5 bis 6 Monaten.

Leibesübungen üben demnach einen gewaltigen Reiz auf die Lungenentwicklung aus.

Bei einer starken Beanspruchung sind andererseits auch Schädigungen innerer Organe möglich.

Für die Lunge besteht die Gefahr der Lungenblähung als Folge der Pressung, die bei Dauerkraftübungen am stärksten in Erscheinung tritt. Diese Uebungen sind daher für Kinder und Unerwachsene ungeeignet (Schmidt 115).

Eine gewisse Einschränkung der Atemexkursion wird vorübergehend bei untrainierten Leuten infolge plötzlicher ungewohnter Anstrengung beobachtet, bis die Anpassung der Lungen an den erhöhten Sauerstoffbedarf des Körpers erfolgt ist. Diese Erscheinung beruht z. T. auf einer Ermüdung der Atemmuskeln (Herxheimer 51).

In der Ruhe entfällt der größte Anteil der Atmung auf die unteren Lungenpartien. Die Leibesübungen führen zur Mitatmung der ganzen Lunge und stellen die normale Thoraxform wieder her, die als Folge des aufrechten Ganges unter Einwirkung der Schwerkraft verloren gegangen ist. Die oberen Lungenabschnitte beteiligen sich also stärker als bisher an der Atmung (Rautmann 105).

Bei einzelnen Sportarten unterliegt die Atmung gewissen Veränderungen. Laufübungen bewirken eine Vertiefung der Atmung und eine Erhöhung der Atemfrequenz, die mit der Steigerung der Laufgeschwindigkeit zunimmt. Dabei wird aber die Ausatmung immer unvollkommener, sodaß ein Schnellauf über 100 m sogar in einem Atemzuge, also unter Pressung, bewältigt werden kann (Müller 96, Mallwitz 84, Rautmann 105, Hueppe 59.). Eine Ueberdehnung der Alveolen ist aber bei der kurzen Dauer dieses Zustandes nicht zu befürchten und in der Praxis noch nicht beobachtet worden (Rautmann 105). Eine gelegentliche vorübergehende Atemerschöpfung fördert nach Schmidt (115) die Lungenentwicklung und wird von Jugendlichen in kürzester Zeit ausgeglichen.

Auch beim Schwimmen entspricht die Tiefe der Ausatmung nicht immer der Einatmung. Ganz besondere Anforderungen stellt das Rudern an die Lungen, da während der Inspiration in Beugehaltung die Eingeweide emporgedrängt werden und die Zwerchfellatmung fast ganz fortfällt. Gerade wegen der starken Beanspruchung der oberen Lungenabschnitte erblickt Hueppe (59) in diesen beiden Uebungen neben dem Laufen einen kräftigen Entwicklungsreiz für die Lunge.

Bei angemessener Uebungsdauer paßt sich die Lunge den erhöhten Anforderungen an. Die Frequenz der Atemzüge sinkt beim Trainierten schneller auf die Normalzahl als beim Untrainierten (Külbs und Brustmann 76), sie wird sogar langsamer, während eine Zunahme der Atemtiefe in Ruhe erfolgt (Kolb 73).

In geeigneter Form bilden die Leibesübungen einen mächtigen Entwicklungsreiz für die Lungen. Bei Vermeidung von Uebertreibungen und Ausschaltung der Kraft- und Dauerübungen besteht auch für Jugendliche keine Gefahr einer Lungenschädigung, vorausgesetzt, daß die Lungen gesund sind.

3. Veränderungen des Herzens und des Blutkreislaufs.

Solange sich Aerzte mit sportlichen Fragen befassen, hat das Hauptinteresse den Veränderungen gegolten, denen das Herz und der Blutkreislauf bei Sportsleuten unterliegen. Man hat Herzschädigungen schwerster Art beschrieben und den Sport als gesundheitsschädlich bezeichnet. So schreibt Pick (101) im Jahre 1900: „In erschreckender Weise hat in den letzten Jahren der übertriebene Sport zu Herzmuskelinsuffizienz geführt.“ Bei der Bestimmung der für die körperliche Jugenderziehung geeigneten Uebungen muß im Hinblick auf solche Feststellungen größtes Gewicht auf das Verhalten des Herzens gegenüber der großen Belastung gelegt werden, die die Leibesübungen besonders für das jugendliche Herz bedeuten.

Um Irrtümer auszuschalten, muß eine möglichst exakte Untersuchungstechnik angewandt werden. Die damit erzielten Ergebnisse haben manches Urteil über den Sport umgestoßen, das sich aus einer Uebertragung der ärztlichen Erfahrungen am Krankenbette auf den gesunden Menschen erklärt. Es gibt eine besondere Physiologie der Leibesübungen.

Eine genaue Feststellung der Herzgröße ist intra vitam nicht möglich. Bestimmungen des Herzgewichtes an Leichen mittels der anatomischen Methode von W. Müller, über die Hirsch (58) berichtet, ergeben ein absolutes Herzwachstum für den Menschen bis zum Abschluß seiner Entwicklung, jedoch nimmt das relative Herzgewicht, d. h. 1000 x Herzgewicht: Körpergewicht (Grober 42), ständig ab, sodaß es bei einem Vergleich mit dem relativen Herzgewicht in Freiheit lebender Tiere, die den Haustieren weit überlegen sind, relativ klein erscheint (Grober 41, Lorentz 82).

Nach Hirsch (58) bestehen feste Beziehungen zwischen Herzmuskelmasse und Gesamtmuskulatur, indem bei einer Zunahme der Skelettmuskeln infolge körperlicher Arbeit auch die Herzmasse wächst. Lorentz (82) ersrtrebt eine Vergrößerung der Herzmuskelmasse durch Laufübungen, um das Herzwachstum der sonstigen Körperentwicklung anzugleichen.

Als die allein brauchbare Methode der Herzgrößenbestimmung beim lebenden Menschen gilt heute, trotz vereinzelter gegenteiliger Ansichten (Albu und Caspari 3, Bruns 14, Schott 117), die Röntgenorthodiagraphie [Moritz 94). Wegen der Unsicherheit in der Feststellung der unteren Herzgrenze beschränkt man sich meist auf die Messung der Herztransversale (= größter Medianabstand links + rechts), für die eine durchschnittliche Länge von 12,5 bis 13 cm als normal angesehen wird (Staub 127). Dieses Herzmaß dient unter Bezugnahme auf Körpergröße und Gewicht, worin eine gewisse Ungenauigkeit liegt (Geigel 38, 39), zum Vergleich von Herzgrößen (Dietlen 26, 27). Danach ergibt sich, daß Jugendliche ein kleineres Herz haben als Erwachsene mit gleichem Gewicht und gleicher Körpergröße (Deutsch und Kauf 24). Eine gewisse Zunahme der Herztransversale ist also physiologisch (Schieffer 109).

Eine besonders in der älteren Literatur festgestellte Herzveränderung ist die akute Herzerweiterung nach großen sportlichen Leistungen; die Angaben stützen sich allerdings meist nur auf die perkutorische Bestimmung der Herzdämpfung und die Verlagerung des Herzspitzenstoßes nach links, ohne daß häufig das Mißverhältnis des krankhaften Befundes zum subjektiven Befinden des Untersuchten beachtet wird, worauf auch Herxheimer (54)

hinweist. Die Symptome der akuten Herzdilatation sind nach Bruns (11) folgende: dumpfer Druck hinter dem Sternum, stechende Schmerzen im Epigastrium, Beklemmungsgefühl und Herzklopfen, besonders aber der verbreiterte und verstärkte Spitzenstoß bei sehr kleinem, schwachem Puls.

Für das jugendliche Herz soll die Gefahr der akuten Erweiterung infolge übermäßiger Belastung besonders groß sein (Bruns 13, Henschen 47, Huntemüller 60, Kaufmann 64). Zur sicheren Feststellung einer Dilatation müssen aber alle anderen Schädigungen ausgeschlossen werden, und die vorherige Herzgröße muß bekannt sein. Vorhergehende Krankheiten, Gewichtsabnahme, Alkoholgenuß, Belastung durch Gepäck und große Flüssigkeitsmengen setzen die Widerstandskraft des Herzens herab (Bruns 13, De la Camp 21, Katz und Leyhoff 62, Kaufmann 64, Schieffer 111, Starck 126).

Zu beachten sind ferner psychische Einflüsse (Bruns 13, Starck 126), wie sie der Wettkampf ausübt, die schon vor der sportlichen Anstrengung die Herzgröße verändern (Bruns nnd Roemer 17).

Bei den früher häufig geübten Langstreckenläufen und Gewaltmärschen bis zu 200 km sind Herzschädigungen vielleicht häufiger vorgekommen (Albu und Caspari 3, Baldes, Heichelheim und Metzger 5). Seit Einführung der Orthodiagraphie sind akute Dilatationen sehr selten gefunden worden (Secher 120). Auch die lediglich perkutorisch und palpatorisch diagnostizierten Erweiterungen verlieren sehr an Bedeutung durch die Feststellung, daß auch bei röntgenologisch unverändertem Herzbefund nach Sportleistungen der Spitzenstoß nach außen verlagert sein kann (Kienböck, Selig und Beck 68, Lennhoff und Levy-Dorn 80).

Für die als Folge sportlicher Ueberanstrengung angegebene Herzmuskeldegeneration (Beck und Epstein 6, Schmidt 115) ist im Tierexperiment trotz Belastung bis zum Exitus anatomisch kein Anhaltspunkt gefunden worden (Secher 120).

Eine über die Fehlergrenzen der röntgenologischen Untersuchungstechnik hinausgehende Herzerweiterung ist beim gesunden Menschen äußerst selten (Rautmann 105) und wird durch vorheriges Auftreten von Atemnot und Ohnmacht fast unmöglich gemacht (de la Camp 21).

Für den Jugendsport ergibt sich also daraus die Notwendigkeit einer genauen vorherigen ärztlichen Kontrolle, Vermeidung einer Belastung ohne vorheriges Training und Ausschaltung aller übertriebenen Dauerübungen, vor allem der Kraftübungen. Das Herz des Anfängers ist dem Anprall des Blutes nicht gewachsen, besonders, wenn die Ernährung des Herzens während der Pressung ungenügend ist (Albu 2, Bruns 14). Eine Dilatation durch leichtathletisches Training und Wettkämpfe über 100 bis 1000 m ist nach Herxheimer (52) bei Jugendlichen nicht röntgenologisch nachweisbar gewesen. In Anbetracht des häufigen Vorkommens von Strumen auch bei Knaben in der Pubertät sei auf eine Feststellung von Kaufmann (64) hingewiesen, daß bei Jugendlichen mit Strumen eine gewisse Reizbarkeit des vegetativen Nervensystems besteht, wodurch die Häufigkeit der Herzschädigungen in solchen Fällen erklärt wird.

Viel häufiger zeigt die Orthodiagraphie nach sportlichen Anstrengungen eine akute Herzverkleinerung. Diese Erscheinung hat nichts mit der Verkleinerung und Gewichtsabnahme des Herzens gemeinsam, die infolge mangelhafter Ernährung oder bei Kachektischen erfolgt (Hirsch 58, Meyer 92, Schieffer 112) und bei der sich Zeichen einer Degeneration mikroskopisch nachweisen lassen [Stefko 128].

Die akute Herzverkleinerung ist nach sportlichen Anstrengungen verschiedenster Art beobachtet worden. Sie tritt unmittelbar nach dem Ende der Körperarbeit ein und ist unabhängig von der Dauer auch nach geringen Leistungen festzustellen (Raab 104). Die Rückkehr zur vorherigen Herzgröße ist eine vollständige. Sie ist auch trotz maximaler Herzbelastung meist innerhalb eines Tages beendet, wie z. B. aus Untersuchungen an Radfahrern nach einer Fernfahrt von 558 km hervorgeht (Dietlen u. Moritz 28). Besonders häufig tritt die Herzverkleinerung bei Jugendlichen nach Laufen, Radfahren, Treppensteigen usw. auf (De Agostini 1, Rautmann 105).

Die Ursache dieser Erscheinung ist eine Verminderung der diastolischen Füllung des Herzens (Nicolai u. Zuntz 98, Schenk 108). Mit dem Aussetzen der Muskelarbeit, die den venösen Blutstrom zum Herzen beschleunigt, pumpt sich das schnell schlagende Herz mit wenigen Kontraktionen leer. Burger (18) führt

die nach großen sportlichen Leistungen beobachteten Erscheinungen, z. B. Blässe, Erbrechen, kleinen Puls, Kollaps, auf eine Gehirnanaemie infolge des vorübergehend verringerten Schlagvolumens zurück. Man kann daher die akute Herzverkleinerung nicht ohne weiteres als ein Zeichen beginnender Ermüdung (Schnell 115) ansehen, und weitere Untersuchungen müssen zeigen, in wie weit man es hier mit einem normalen oder anormalen Vorgang zu tun hat.

Die im Ruhezustand bei gut trainierten Sportsleuten orthodiagraphisch ermittelten Herzmaße übertreffen häufig die für den gesunden, nicht trainierten Menschen festgestellten Normalzahlen (Herxheimer 50).

Aus großen Untersuchungsreihen von Deutsch und Kauf (24) und Herxheimer (48, 57) ergeben sich Herzgruppen verschiedener Größe, je nach der vorwiegenden oder ausschließlichen Sportart. Die größten Herzen haben danach die Radfahrer, Ruderer, Ski- und Langstreckenläufer. Schwimmer, Schwerathleten, Mehrkämpfer und sonstige Leichtathleten bilden eine Mittelgruppe. Besonders kleine Herzen finden sich bei Boxern. Die Zahl der absolut gegen die Norm vergrößerten Sportherzen schwankt je nach Art der zum Vergleich herangezogenen Normalwerte. Deutsch und Kauf (24) finden wegen Verwendung sehr niedriger Vergleichswerte eine relativ hohe Zahl vergrößerter Herzen bei Sportsleuten, trotzdem es sich nicht ausschließlich um besttrainiertes Menschenmaterial handelt. Herxheimer (48) findet wirklich große Herzen nur bei der ersten Gruppe, vor allem bei Radfahrern. Berufsradfahrer haben die absolut größten Herzen, was aus ihren Leistungen, z. B. 6-Tage-Rennen, erklärlich ist. Größere Anforderungen an das Herz stellt keine andere sportliche Uebung. Die Einordnung der Boxer ist wohl noch keine endgültige, da Untersuchungen an erstklassigen Berufsboxern mit langjährigem Training noch nicht vorliegen. Nach Boigey (10) ändert sich mit zunehmender Kampfdauer des Boxkampfes auch die Wirkung auf das Herz.

Die eigentliche Ursache der Herzvergrößerung liegt weniger im Wettkampf als in langer Vorübung (Dietlen und Moritz 28, Albu 2), was im Steigen der Herzgröße mit Zunehmen der Trainingsdauer zum Ausdruck kommt (Deutsch und Kauf 24, Schieffer 109).

Ob die Vergrößerung des Sportherzens auf eine Dilatation oder auf eine Hypertrophie zurückgeführt werden muß, kann endgültig nur durch anatomische Untersuchungen festgestellt werden. Es ist aber fraglich, ob lediglich das Fehlen der erhöhten Resistenz des Spitzenstoßes bei einem Herzen, das sich im Gegensatz zum kranken Herzen in einer Arbeitspause befindet, für die Dilatation beweisend ist (Deutsch u. Kauf 24).

Allerdings ist das Herzwachstum mit einer gewissen Größenzunahme der Herzhöhlen verbunden, sodaß sich bei langer Beanspruchung infolge des erhöhten Schlagvolumens ein größerer Arbeitseffekt ergibt (Rautmann 105, Schmidt 115).

Im Tierexperiment (Grober 43, Külbs 74, 75 Secher 120) kommt es infolge der sehr gesteigerten Anforderungen durch langdauernde Arbeit zu einer Arbeitshypertrophie des Herzens, die sogar zu der von Lorentz (82) als erstrebenswert angesehenen Erhöhung des relativen Herzgewichtes führt, da die übrige Körpermuskulatur gleichzeitig nur wenig zunimmt (Külbs 75). Diese isolierte Herzhypertrophie kommt auch bei Sportsleuten vor, da man bei schlanken Langstreckenläufern häufig große Sportherzen findet, während muskulöse Kurzstreckenläufer normale Herzgrößen zeigen.

Die Herzhypertrophie wird auch als Folge schwerer Berufsarbeit gefunden (Schieffer 111) und ist eine physiologische Reaktion auf stärkere Beanspruchung (Schieffer 110, 111). Dies gilt auch für den kranken Menschen, bei dem aber die Hypertrophie der dauernd sich erhöhenden Anforderung bald nicht mehr genügt (Secher 119). Entscheidend für die Beurteilung des Sportherzens ist nicht ein Symptom sondern der Vergleich der früheren und gegenwärtigen Leistungsfähigkeit (Herxheimer 56).

Die Annahme, daß ein durch Sport vergrößertes Herz beim Aussetzen der Leibesübungen Störungen verursachen und der Degeneration verfallen könne (Beyer 7, Schnell 116), ist durch Beobachtungen an früheren Sportsleuten widerlegt, bei denen die z. T. starke Hypertrophie ohne Störungen wieder auf eine normale Herzgröße zurückgegangen ist (Dedichen 23, Jundell 61, Herxheimer 55). Zeichen einer Degeneration sind auch nach Schwinden der experimentell erzeugten Hypertrophie an Tierherzen nicht nachweisbar gewesen (Secher 119). Hahn, Herxheimer u. Brose

(44) teilen die Ergebnisse der Untersuchung von 50 hervorragenden Sportsleuten aller Uebungsarten mit. Trotzdem sämtliche Untersuchten über 40 Jahre alt sind und z. T. noch Sport treiben, haben sich Anzeichen für Sportschäden, besonders Arteriosklerose, nicht feststellen lassen. In Anbetracht der geringen Anzahl ist Vorsicht geboten. Hahn (44) führt auch amerikanische Beobachtungen an, nach denen in den letzten 50 Jahren die Mortalität sportlich besonders leistungsfähiger Männer nur 7,2 % gegenüber einem Durchschnitt von 12 % beträgt.

Die Zunahme der Herzgröße durch den Sport ist demnach eher eine Anpassungserscheinung an erhöhte Arbeitsleistungen (Herxheimer 55), die auch bei Jugendlichen eintritt (Deutsch und Kauf 24).

Eine gewisse Herzvergrößerung ist erstrebenswert und wird durch einen geeigneten Sport in den Reifejahren erreicht (Müller 96). Zu beachten ist aber auch hier, daß jugendliche Herzen viel empfindlicher reagieren als die von Erwachsenen (Bruns 16). Die Grenze zwischen Schaden und Nutzen ist hier wegen der Möglichkeit einer Dilatation sehr eng, jedoch kann ein vorher dilatiertes Herz durch vorsichtiges Training allmählich hypertrophieren und so in seine Aufgabe hineinwachsen (Bruns 13).

Auch der Herzrhythmus und der Blutdruck werden durch den Sport beeinflußt.

Die Feststellung der höchsten nach Wettkämpfen gefundenen Pulszahlen hat nur bedingten Wert angesichts der in Ruhe zu beobachtenden Einflüsse der psychischen Erregung. Külbs und Brustmann (76) erwähnen einen Pulsanstieg auf 150 Schläge schon vor dem Kampf. Die nach Sprungübungen beobachteten hohen Pulszahlen bis 200 sind sicher z. T. auf die Erregung der Springer zurückzuführen. Sonst werden Pulsfrequenzen von 200 und darüber vorwiegend bei kurzer, intensiver Anstrengung festgestellt, während nach längeren Läufen so hohe Werte nicht beobachtet werden (Taskinen 129). Auf die Höhe der Tachykardie scheint die Trainingsdauer einen Einfluß auszuüben (Waldmann 130).

Besondere Beachtung verdient die Zeit, in der nach einem Sportkampf die Ruhefrequenz wieder erreicht wird. Das Absinken erfolgt mit fortschreitender Uebung immer schneller, sodaß

gut trainierte Sportsleute die normale Pulszahl nach schweren Anstrengungen viel eher erreichen als Ungeübte nach mäßigen Leistungen (Külbs u. Brustmann 76). Die Geschwindigkeit der Rückkehr zur normalen Pulsfrequenz kann unter Berücksichtigung der Kampfdauer u. Anstrengung als Gradmesser der Uebung angesehen werden (Müller 96, Rautmann 105, Waldmann 130).

In Ruhe sind bei gut trainierten Sportsleuten Bradykardien bis zu 50 Pulsen in der Minute und darunter keine Seltenheit (Herxheimer 54, Ewig 31). Die Pulsfrequenz sinkt mit der Trainingsdauer. Dieser Rückgang ist bei Ungeübten viel stärker als bei Geübten und erfolgt auch bei Jugendlichen (Herxheimer 54, Kolb 73). Eine vorübergehende Frequenzzunahme in Ruhe ist ein Zeichen von Ueberanstrengung (Müller 96).

Die Bradykardie der Sportsleute gilt als ein Zeichen der Herzkräftigung (Schnell 116) und beruht wahrscheinlich auf der Hypertrophie und einem vergrößerten Schlagvolumen (Herxheimer 49). Noch lange nach dem Aufhören sportlicher Betätigung kann das Sportherz infolge guter Anpassung an erhöhte Leistungen den Ruhebedarf des Organismus mit geringerer Schlagfrequenz decken (Ewig 31, Schnell 116).

Ganz ähnlich verhält sich der Blutdruck gegenüber sportlicher Beanspruchung. Gewöhnlich erfolgt nach kurzdauernden Anstrengungen eine Steigerung, die bei längerer Dauer immer mehr zurückgeht und nach großen Dauerleistungen zu einer Senkung unter den Normaldruck des Untersuchten führt. (Dietlen und Moritz 28, Albu 2, Beck u. Epstein 6, Feigl u. Querner 32). Vielleicht spielen Außentemperatur u. Schweißverluste auch eine Rolle (Parrisius 100, Selig 122). Die Senkung ist ein Zeichen von Ermüdung.

Die Rückkehr zum Ruhewert erfolgt auch hier schneller bei Geübten, als Ausdruck guter Anpassung (Külbs u. Brustmann 76).

Berufssportler u. Amateurmeister haben nach Herxheimer (54) selten einen maximalen Blutdruck, der 110 mm Hg übersteigt. Durch Uebung ist auch bei Anfängern eine Blutdrucksenkung zu erreichen, wobei Jugendliche wieder eine anfängliche, vorübergehende Steigerung zeigen (Herxheimer 54).

Rautmann (105) erblickt im niedrigen Blutdruck einen Vorteil für Sportsleute, da ein maximaler Druck von mehr als 130 mm

Hg das Herz vorzeitig belastet und große Sportleistungen unmöglich macht.

Die gelegentlich bei Wetikämpfern und Uebenden beobachteten Herzgeräusche und Arhythmien sind ohne pathologische Bedeutung. Sie Zeigen keinen Zusammenhang mit der Herzgröße und Beanspruchung, erscheinen z. T. erst bei der Nachuntersuchung, während vorher vorhandene Befunde verschwunden sind. (Deutsch u. Kauf 24, Kienböck, Selig u. Beck 68.). Bei wirklichen Herzfehlern ist natürlich Vorsicht in Bezug auf Leibesübungen geboten, obwohl selbst bei kompensierten Vitien die Leistungsfähigkeit eines jugendlichen Herzens erstaunlich sein kann (Herxheimer 52).

Nach Ansicht amerikanischer Sportärzte eignet sich ein Herz für den Sport, wenn es den Anforderungen des täglichen Lebens genügt (Storey 103).

Die Gesamtheit der bei Sportsleuten beobachteten Herz- und Kreislaufveränderungen geht, abgesehen von der als krankhaft geltenden Dilatation, mit einer Erhöhung der Leistungsfähigkeit einher. Das deutet auf eine Einstellung auf ein anderes Leistungsniveau (Herxheimer 54), sodaß der Ruhebedarf des Organismus mit einem geringeren Energieaufwand befriedigt werden kann (Ewig 31). Ob die Ursache eine rein mechanische ist, als Folge erhöhter Muskelarbeit, oder ob die einzelnen Erscheinung auf eine Aenderung der nervösen Zügelung infolge sportlicher Uebung zurückzuführen sind, steht hier nicht zur Entscheidung (Schenk 108, Landau 78).

Eine Erhöhung der Herzkraft kann nur im Interesse der Jugend liegen. Hierzu bieten die für Jugendliche geeigneten Leibesübungen das beste Mittel.

4. Der Urinbefund nach sportlicher Arbeit.

Die Aehnlichkeit des Urinbefundes nach sportlichen Leistungen auf allen Gebieten der Leibesübungen mit den Befunden, die für akute Nierenerkrankungen typisch sind, ist häufig so auffallend, daß die Frage berechtigt erscheint, ob nicht durch die dauernde Wiederholung einer solchen Einwirkung Dauerschädigungen der Nieren möglich sind. (Albu 2, Bürkle-de la Camp 20, Mallwitz 84, Selig 122).

Urinuntersuchungen nach Wettkämpfen ergeben alle Abstufungen der Albuminurie, das Sediment enthält Formelemente aller Art, Cylinder, Epithelien, weiße und rote Blutkörperchen. Vereinzelt ist über Haemoglobinurie berichtet worden (Albu und Caspari 3, Taskinen 129). Jedoch gehen alle Veränderungen innerhalb kurzer Zeit, meist eines Tages, bei vorher gesunden Nieren restlos zurück nach übereinstimmenden Angaben aller Untersucher.

Der Grad der Urinveränderung, der Zeitpunkt ihres Beginns und die Geschwindigkeit ihres Verschwindens richtet sich nach der Dauer des Trainings und der Länge der Beanspruchung des Organismus. In dem schnellen und restlosen Rückgang liegt eine Aehnlichkeit mit der besonders bei Jugendlichen und Schwächlichen beobachteten orthostatischen oder lordotischen Albuminurie.

Die Erklärung der Sportalbuminurie und sonstigen Harnbefunde bereitet gewisse Schwierigkeiten und ist keine einheitliche. Als Ursache hat man eine Ueberschwemmung des Blutes mit Stoffwechselprodukten infolge großer Muskelarbeit (Baldes, Heichelheim und Metzger 5, Rautmann 105, Schnell 116) und die Säuerung des Urins und des Blutes angesehen, letzteres unter dem Hinweis, daß in alkalischem Urin das Albumen häufig fehlt (Frenkel-Tissot 34, Schenk 108). Andere Autoren betrachten die Urinveränderungen als Folge einer Nierenstauung infolge der beim Schwimmen, Wettgehen und angestrengten Laufen typischen Lordose, die eine Stauung in der Vena cava inferior oder Zerrung der linken Nierenvene, also nur einseitig (Sonne 125) hervorruft (Bürkle-de la Camp 20, Feigl u. Querner 32).

Die Zusammenhänge mit der lordotischen Haltung werden wahrscheinlich durch die Tatsache, daß es Porges u. Strisower (102) gelungen ist, bei einem Fall von Marschhaemoglobinurie, die der Sportalbuminurie nahesteht, die Erscheinungen durch Radfahren zu unterdrücken und durch kyphotische Dauerhaltung völlig zu beseitigen. Auch die Angabe von Frenkel u. Tissot (34), daß die Urinbefunde bei Dauerfahrern und Skirekordläufern nur gering sind, wäre durch die für beide Sportarten typische kyphotische Haltung erklärlich. Erwähnt sei schließlich das Fehlen jeglicher Urinveränderung bei den Teilnehmern an einem 558 km Radrennen (Dietlen u. Moritz 28).

Die Lordose beim Laufen ist eine Folge schlechter Lauftechnik, die besonders im Zustand der Erschöpfung und bei schweren Wettkämpfen — hier sogar bei guten Läufern — hervortritt.

Wenn auch Dauerschädigungen der Nieren durch den Sport nicht bekannt sind, so empfiehlt sich doch im Jugendsport eine strenge Aussonderung aller Nierenkranken oder Verdächtigen sowie eine Kontrolle der Harnbefunde. Die Vorbereitung muß sachgemäß und ausreichend sein, und die Anforderungen müssen entsprechend verringert werden, um die nach sportlicher Anstrengung auftretenden Harnveränderungen auf ein Minimum zu beschränken. Daß allerdings auch ein Kind nach einem 35 km Lauf einen normalen Urin haben kann, beweist die Mitteilung von Feigl u. Querner (32) über einen 12 jährigen Knaben.

IV. Die Bestimmung der für den Jugendsport geeigneten Uebungen und der Ziele des Jugendtrainings.

Ueber den Zeitpunkt des Beginns der sportlichen Jugenderziehung und die geeigneten Uebungsgebiete, besonders aber über die Frage, ob Wettkämpfe und Streben nach sportlichen Höchstleistungen im Rahmen des Jugendsports angebracht sind, gehen die Ansichten auseinander.

Mallwitz (85) fordert eine möglichst frühzeitige Aufnahme der Laufübungen, einschließlich der langen Strecken, in den Schulturnunterricht unter weitgehender Berücksichtigung von Wettkämpfen und Höchstleistungen. Der Zeitpunkt für den Beginn soll das 14., spätestens aber das 15. Lebensjahr sein. Die Gefahr für das Herz hält er für übertrieben.

Demgegenüber betont Müller (96) die Verschiedenheit der körperlichen Anstrengung zur Bewältigung der gleichen Leistung bei ungleicher Konstitution und Vorübung.

Uebereinstimmend werden die Schnelligkeitsübungen von kurzer Dauer als das geeignetste Gebiet für den Jugendsport bezeichnet, da diese Uebungen schon von 12 Jährigen ohne Schaden betrieben werden können (Schmidt 115). Dazu kommt von Anfang an das Schwimmen, das alle gesunden Schüler erlernen müssen. Mit steigendem Alter sind die Sportspiele heranzuziehen,

die eine Vereinigung von Schnelligkeits- und Schlagfertigkeitsübungen mit genügenden Ruhepausen darstellen (Müller 96, Schmidt 115).

Während selbst wiederholte Kurzstreckenläufe unschädlich sind (Schnell 116), wird der Langstreckenlauf von den meisten Autoren als ungeeignet für Jugendliche abgelehnt. Er kommt höchstens als kürzerer Uebungsdauerlauf in Frage (Schnell 116, Rautmann 105, Smith 124).

Bei der Bemessung von Schwimmstrecken ist zu beachten, daß sie erheblich höhere Anforderungen an den Organismus stellen als gleichlange Laufstrecken (Külbs u. Brustmann 76).

Die sportliche Ausbildung der Jugend soll eine möglichst vielseitige sein und auch die Gymnastik umfassen (Schnell 116). Ganz verfehlt ist die Züchtung sportlicher Spezialisten bereits in der Pubertät, da es durch sportärztliche Untersuchungen erwiesen ist, daß für Höchstleistungen auf einzelnen Sportgebieten nur bestimmte Menschentypen geeignet sind, die sich aber bei dem schnellen Gang der Entwicklung erst gegen Ende der Reifezeit bestimmen lassen (Hueppe 59, Kohlrausch und Mallwitz 72, Külbs u. Brustmann 76, Taskinen 129).

Eine volle sportliche Betätigung soll erst nach dem 18. Lebensjahr erfolgen.

Das Rudern und Radfahren muß angesichts der Wirkung auf die Herzgröße als besonders anstrengender Sport angesehen werden. Schmidt (115) hält zwar gelegentliche Ruderwettkämpfe für 15 bis 17 jährige Schüler für zulässig, verwirft aber ein regelrechtes sportliches Rudertraining. Gegenüber dem Radfahren sei bei Schülern immer Vorsicht geboten, der Beginn dürfe keinesfalls vor dem 14. Lebensjahr liegen. Aehnlich urteilt Mallwitz (84).

Die Beteiligung Jugendlicher an Ruderwettkämpfen Erwachsener ist ein immer noch vorkommender Unfug. Rudern erfordert eine gründliche Vorbereitung und soll nicht vor dem 16. Lebensjahr betrieben werden (Schnell 116, Müller 96).

Beim Radfahren ist die Gefahr einer Ueberanstrengung besonders groß, da überall reichlich Gelegenheit zum Fahren ohne Beaufsichtigung gegeben ist und die Ermüdungssymptome erst sehr spät und fast unmerklich eintreten. In diesem Zusammenhang muß auf das berufsmäßige Radfahren unerwachsener Boten hingewiesen werden (Schnell 116).

Hueppe (59) betrachtet die Haltung des Radfahrers als zweckmäßig und unschädlich.

Neben dem ärztlichen Urteil muß aber auch die rein sportliche Erfahrung mit jugendlichen Sportsleuten beachtet werden, da sich aus einem Vergleich der Leistungen auf verschiedenen Gebieten wertvolle Fingerzeige ergeben.

Die Leichtathletik als der am weitesten differenzierte Sportzweig zeigt nur in den Schnelligkeits- und Geschicklichkeitsübungen, also im Springen und Kurzstreckenlauf, eine Gleichwertigkeit der Leistungen bei Erwachsenen und Jugendlichen bis zu Höchstleistungen. Je länger die Laufstrecken werden, desto weiter sinkt die Leistungsgrenze der Jugendlichen unter den Durchschnitt der Männer. Auch der Zeitpunkt der größten Erfolge liegt für die einzelnen Uebungsgebiete ganz verschieden. Mit dem Ende der Entwicklung ist auch die höchste Schnelligkeit und Geschmeidigkeit erreicht. Beide Eigenschaften verlieren sich mit zunehmendem Alter immer mehr und weichen einer erhöhten Kraft und Ausdauer, sodaß sich unter den Langstreckenläufern überwiegend ältere Leute finden. Marathonläufer von 40 Jahren sind keine Seltenheit.

In den Sportspielen erweist sich der Jugendliche zwar als schnell und geschickt, jedoch fehlt ihm die Ausdauer. Die Kontrolle der Gesamtleistung ist schwierig, da sie je nach dem Temperament des Spielers verschieden ist. Hier liegt eine Gefahr für den Jugendlichen. Es ist daher eine Verkleinerung der Spielfelder und Verkürzung der Spielzeiten für den Jugendsport notwendig.

Vom Beginn der Sporttauglichkeit bis zum 18. Lebensjahr ist die Körperentwicklung eine so sprunghafte, daß sogar eine Einteilung in Jahresklassen angebracht ist, um das Zusammentreffen völlig ungleicher Gegner zu verhindern. Schiötz u. Bentzen (113) schlagen die Berechnung des Konkurrenzalters vor als des arithmetischen Mittels aus tatsächlichem Alter, dem Alter, das der Größe entspricht (= Größenalter) und dem „Gewichtsalter". So müßte z. B. ein 15 jähriger Knabe mit der Durchschnittsgröße eines 18 Jährigen und dem Gewicht eines 15 Jährigen mit Jugendlichen von 16 Jahren kämpfen:

$$\frac{18 + 15 + 15}{3}$$

Hartmann (45) berichtet über die von einer französischen Kommission aufgestellten Richtlinien für den Jugendsport, nach denen für Schüler bis zum 18. Lebensjahr nur Kurzstreckenläufe von 80 m und Waldläufe bis 3000 m erlaubt sind. Unter 15 Jahren ist eine Beteiligung an Wettkämpfen nicht gestattet.

In zahlreichen Arbeiten ist auf die Bedeutung einer Vorbereitung im Sport hingewiesen worden. Der Zweck dieser Vorbereitung, des Trainings, ist die Erwerbung von Kraft und Ausdauer sowie die Erlernung der technischen Fertigkeiten. Die Bedeutung der besseren Technik ergibt sich aus einem Vergleich der relativen Herzgewichte verschiedener Vögel (Grober 42). Entsprechend der größeren Muskelarbeit durch das Fliegen und Singen steigt das Herzgewicht, jedoch haben die elegantesten Segler unter den Vögeln ein geringeres relatives Herzgewicht als die schwerfällig flatternden. Gerade die Wichtigkeit der sportlichen Technik wird aber von vielen Autoren nicht beachtet, obwohl dieser Teil der sportlichen Vorbereitung wegen seiner völligen Unschädlichkeit für das Jugendtraining der wichtigste ist und die Grundlage der späteren Leistungsfähigkeit bildet. In voller Erkenntnis dieser Tatsache schreibt daher Ewig (31): „Die rein muskuläre Leistungssteigerung ist aber nur ein Faktor des sportlichen Trainings . . . . Daneben spielt aber schon die Art und Weise, wie die Bewegungen ausgeführt werden, die bessere Ausnutzung der verschiedensten mechanischen Faktoren, die Schulung der zweckmäßigen Koordinationsfähigkeit durch rationellere Abstufung der Innervationsimpulse und durch Ausschaltung unnötiger Mitbewegungen eine wichtige Rolle".

Für den körperlich Arbeitenden ist gerade die sportliche Technick von entscheidender Bedeutung durch ihre Koordinationsübung, die ihm auch bei der Berufsarbeit zu Gute kommt.

Nach dem Urteil erfahrener Sportärzte wie nach den Ergebnissen des Jugendsports eignen sich kurze Schnelligkeitsübungen verschiedenster Art ausgezeichnet für die körperliche Jugenderziehung. Diese kann unter Berücksichtigung der Konstitution des Einzelnen im allgemeinen um das 14. Lebensjahr beginnen mit dem Ziel, durch möglichst vielseitige sportliche Betätigung, vor allem auch durch Gymnastik, eine allgemeine Kräftigung der Jugendlichen zu erreichen. Das Jugendtraining muß weniger auf die Höhe der Einzelleistung als vielmehr auf Erlernung richti-

ger und zweckmäßiger Haltung und Bewegungen eingestellt sein. Bei ausreichender sportärztlicher Ueberwachung sind dann keine Schädigungen durch den Jugendsport zu erwarten.

V. Zusammenfassung.

1. Die Notwendigkeit einer körperlichen Erziehung durch Leibesübungen während der Entwicklungsjahre ist heute allgemein anerkannt.

2. Der Zeitpunkt für den Beginn des Jugendsports kann wegen der durchaus uneinheitlichen Entwicklung Jugendlicher nicht genau bestimmt werden. Praktisch wird er meist mit dem Beginn der beruflichen Ausbildung, d. h. mit dem 14. Lebensjahr zusammenfallen.

3. Nach den bisher bekannten Methoden ist eine allgemeingültige Bestimmung der Sporttauglichkeit bei Jugendlichen noch nicht möglich.

4. Die Wirkungen der Leibesübungen auf den jugendlichen wie auf den erwachsenen Organismus sind eingreifende. Bedingung für jede sportliche Betätigung ist völlige Gesundheit der inneren Organe, zweckmäßige Ernährung und sonstige Lebensweise.

5. Schädigungen durch Sport werden nur als Folgen von Ueberanstrengung beobachtet, sofern keine anderen schädigenden Ursachen in Frage kommen.

6. Die durch den Sport hervorgerufenen Dauerveränderungen der Muskeln und Organe bewirken im allgemeinen eine Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit und stellen bis zu einem gewissen Grade eher Anpassungserscheinungen dar, die z. T. bald wieder zurückgehen.

7. Die Einwirkung des Sports auf die Nieren ist noch nicht geklärt. Dauerschädigungen sind nicht bekannt, jedoch ist eine Ueberanstrengung Jugendlicher auch im Hinblick auf die Urinveränderungen zu vermeiden.

8. Die sportliche Betätigung in den Pubertätsjahren soll vielseitig sein. Die Wahl der Uebungen richtet sich nach dem Können des Individuums, jedoch sind Dauerübungen auf allen Gebieten ungeeignet. Kurze Schnellkraftübungen entsprechen der Leistungsfähigkeit Jugendlicher am besten.

9. Wettkämpfe sind nur unter sportlich gleichwertigen Jugendlichen angezeigt.

10. Zweck des Jugendtrainings ist eine allgemeine Kräftigung. Besonderer Wert muß auf Erlernung der sportlichen Technik gelegt werden.

11. Der jugendliche Organismus ist gegen äußere Einflüsse empfindlicher als der erwachsene. Es muß daher eine genaue ärztliche Ueberwachung des Jugendsports gefordert werden.

Literatur-Verzeichnis.

1. De Agostini· Zeitschrift für experimentelle Pathologie u. Therapie Bd. 7.
2. Albu: Zeitschrift für klinische Medizin 1913. Bd. 78, 151.
3. Albu u. Caspari: Deutsche Med. Wochenschrift 1903 Nr. 14.
4. Ascher: Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Medizinalverwaltung 1913.
5. Baldes, Heichelheim u. Metzger: Münchener Med. Wochenschrift 1906 Nr. 38.
6. Beck u. Epstein: Wiener klinische Wochenschrift 1908. Nr. 15.
7. Beyer: Münchener Med. Wochenschrift 1905 Nr. 30 u. 31.
8. Bier: Münchener Med. Wochenschrift 1919 Nr. 41.
9. Bingel: Münchener Med. Wochenschrift 1907, S. 57.
10. Boigey: La presse medicale 17. Août 1921.
11. Bruns: „Die Sportärztetagung Berlin 1924." Lehmanns Verlag, München.
12. — Zentralblatt f. Herz- u. Gefäßkrankheiten 1924 Nr. 20.
13. — Münchener Med. Wochenschrift 1925 Nr. 16.
14. — Deutsches Archiv f. klinische Medizin 1914 Bd. 113.
15. — Münchener Med. Wochenschrift 1921. Nr. 29.
16. — Referat. Medizinische Klinik 1925 Nr. 10
17. Bruns u. Roemer: Zeitschrift für klinische Medizin 1922 Bd. 94
18. Burger: Zeitschrift f. d. gesamte physikalische Therapie 1924 Bd. 28.
19. Bürgers u. Bachmann: Archiv für Hygiene 92.
20. Bürkle-de la Camp: Münchener Medizinische Wochenschrift 1923 Nr. 21.
21. De la Camp: Zeitschrift f. klinische Medizin 1904, Bd. 51.
22. Cäsar u. Schaal: Zeitschrift f. klinische Medizin 1924 Bd. 93.
23. Dedichen: Norsk. Magasin for Laeger 1920 Nr. 5.
24. Deutsch u. Kauf: Herz u. Sport. Urban u. Schwarzenberg. Wien-Berlin 1924.
25. Dibbelt: Deutsche Medizinische Wochenschrift 1917 Nr. 1.
26. Dietlen: Münchener Medizinische Wochenschrift 1919. Nr. 1.
27. — Deutsches Archiv für klinische Medizin Bd. 88.
28. Dietlen u. Moritz Münchener Medizinische Wochenschrift 1908. Nr. 10.
29. Dumoutet: Arch. de méd. des enfants 1923 Bd. 26, Nr. 10.

30. Ernst u. Herxheimer: Zeitschrift für die gesamte exper. Medizin 1924. 42. Bd. S. 106.
31. Ewig: Münchener Medizinische Wochenschrift 1925. Nr. 46.
32. Feigl u. Querner: Zeitschrift für klinische Medizin 1916 Bd. 23
33. Flockenhaus: Medizinische Klinik. 1923. S. 574.
34. Frenkel-Tissot: Zeitschrift für klinische Medizin 1921 Bd. 90.
35. Freudenberg: Deutsche Medizinische Wochenschrift 1925 Nr. 6
36. derselbe: Klinische Wochenschrift 3. Jahrgang Nr. 31.
37. Fürst: Archiv für Hygiene Bd. 93.
38. Geigel: Münchner Medizinische Wochenschrift 1918 Nr. 24.
39. derselbe: Münchner Medizinische Wochenschrift 1914. S. 1220.
40. Godin: Bull. Soc. Anthrop. Paris Sér. 6. [zit. nach Matthias]
41. Grober: Archiv für klinische Medizin 1907. Bd. 91.
42. — Wiener Medizinische Wochenschrift 1913 Nr. 7.
43. — Archiv für experiment. Pathologie und Pharmakologie 1908 Bd. 59.
44. Hahn, Herxheimer u. Brose: Deutsche Medizinische Wochenschrift 1925. Nr. 22.
45. Hartmann: „Körpererziehung." Zürich 1923 Heft 12.
46. Hasebrock: Klinische Wochenschrift 1925 S. 595.
47. Henschen: Nord. med. Archiv. 1912. H. 2. Nr. 2 a [zit. nach Herxheimer 51.].
48. Herxheimer: Klinische Wochenschrift 2. Jahrgang Nr. 33.
49. — Münchener Medizinische Wochenschrift 1921. Nr. 47.
50. — Klinische Wochenschrift 1922. Nr. 46.
51. — „ „ 1922. Nr. 15.
52. — Virchows Archiv 1921 Bd. 233.
53. — Zeitschrift für die gesamte experiment. Medizin 1923. Bd. 35.
54. — Zeitschrift für klinische Medizin 1924. Bd. 98.
55. — Klinische Wochenschrift 1924. Nr. 49.
56. — Zeitschrift für klinische Medizin 1923. Bd. 96.
57. — „Die Sportärztetagung Berlin 1924." Lehmanns Verlag. München.
58. Hirsch: Archiv für klinische Medizin Bd. 64.
59. Hueppe: „Hygiene der Körperübungen," 2. Auflage 1922.
60. Huntemüller: Münchener Medizinische Wochenschrift 1925 S. 2053.
61. Jundel: Nord. medic. Arch. 45 Heft 3 Nr. 9. [zit. nach Secher 119.]
62. Katz u. Leyhoff: Deutsche Medizinische Wochenschrift 1913 Nr. 33.
63. Kauf: Wiener Archiv f. innere Medizin 1923, Bd. 5.
64. Kaufmann, Wiener Archiv f. innere Medizin 1920 Bd. 1.

65. Kaup: Münchener Medizinische Wochenschrift 1921 Nr. 23.
66. — „Biologisch-hygienische Bedeutung der Leibesübungen" Berlin 1922.
67. — Münchener Medizinische Wochenschrift 1921 Nr. 30 u. 31.
68. Kienböck, Selig, u. Beck: Münchener Medizinische Wochenschrift 1907. Nr. 29 u. 30.
69. Kohlrausch: Zeitschr. f. d. ges. Anatomie. 2. Abtlg. Ztschrft. f. Konstitutionslehre 10. 1924. H. 4.
70. — Zeitschr. f. Physikalische Therapie Bd. 27. Heft 3—4.
71. — Münchener Medizinische Wochenschrift, 1924. Nr. 16.
72. Kohlrausch u. Mallwitz: Ztschrft. f. d. ges. Anatomie 2. Abtlg. Ztschrft. f. Konstitutionslehre 10. 1924. Heft 4.
73. Kolb: „Beiträge zur Physiologie max. Muskelarbeit, bes. d. modernen Sports." Berlin, Braun u. Co.
74. Külbs: Archiv für experiment. Pathologie u. Pharmakologie 1906. Bd. 55.
75. — „23. Kongreß für innere Medizin."
76. Külbs u. Brustmann: Ztschrft f. klinische Medizin 1913 Bd. 77.
77. Lagrange: „Physiologie der Leibesübungen."
78. Landau: „Die Veränderungen d. veget. Nervensystems während körperl. Trainings." Inaug.-Dissert. Königsberg 1924.
79. Lehmann: Amtl. Nachrichten d. Landesversicherungsanstalt Rheinprovinz, Jahrgang 1921 Nr. 19.
80. Lennhoff u. Levy-Dorn: Deutsche Medizinische Wochenschrift 1905. Nr. 22.
81. Lipschitz: „Das Verhalten des Herzens bei sportl. Maximalleistungen." Dissertat. Berlin 1912.
82. Lorentz: Klinische Wochenschrift 2. Jahrgang Nr. 35.
83. Maase u. Zondeck: Zeitschrift f. klinische Medizin 1915 Bd. 81.
84. Mallwitz: „Körperl. Höchstleistungen mit bes. Berücksichtigung d. olymp. Sportes." Dissertation Halle 1908.
85. — Veröffentlichg. aus d. Gebiete der Medizinalverwaltung 8. Heft. 1919, Bd. 9.
86. Marschner: „Der Einfluß d. Leibesübungen auf d. Wachstum von Schulkindern." Dissertation Breslau.
87. Martin: Münchener Medizinische Wochenschr. 1920 Nr. 11.
88. Martin, Schwers u. Fränkel: Sonderbeilage z. d. Veröffentlichungen des Reichsgesundheitsamtes." 1924. Nr. 11.
89. Masing: Archiv f. klinische Medizin 1902 Bd. 74.
90. Matthias: „Der Einfluß der Leibesübungen auf d. Körpertum." Zürich 1916.
91. Mendl u. Selig: Medizinische Klinik 1907 Nr. 6.
92. Meyer: Deutsche Medizinische Wochenschrift 1920 Nr. 29.
93. Mirtl: Münchener Medizinische Wochenschrift 1915 S. 384.
94. Moritz: Münchener Medizinische Wochenschrift 1908 Nr. 25.

95. — Münchener Medizinische Wochenschrift 1908. Nr. 14.
96. Müller. Joh. „Die Leibesübungen.“ Teubner Leipzig u. Berlin 1914.
97. Nicolai-Schwiening: „Ueber d. Körperbeschaffenheit d. z. einjährig-freiwillig. Dienst berechtigten Wehrpflichtigen Deutschlands.“ Berl. 1909.
98. Nicolai u. Zuntz: Berliner klinische Wochenschrift. 1914 Nr. 18.
99. Oettinger: Ztschrft.: f. Hygiene u. Infektionskrankh. 1922 Bd. 98.
100. Parrisius: Münchener Medizinische Wochenschrift 1924. S. 1601.
101. Pick: Sport u. Gesundheit. Prag 1900. Sammlung gemeinnütziger Vorträge Deutscher Verein in Prag. Nr. 265—266.
102. Porges u. Strisower: Deutsches Archiv für klin. Medizin, 1915 Bd. 117.
103. Proceedings of third annual meeting of the American Student Health Association. Bulletin Nr. 6 New York 26. XII. 1922.
104. Raab: Münchener Medizinische Wochenschrift 1909. Nr. 11.
105. Rautmann: Zeitschrift für klinische Medizin 1924. S. 58.
106. — „Veröffentlichungen aus der Kriegs- u. Konstitutionspathologie.“ 1921. Bd. 2.
107. Schellong: Zeitschrift für die gesamte experiment. Medizin 1923. Bd. 34.
108. Schenk: Münchener Medizinische Wochenschrift 1925. Nr. 49.
109. Schieffer: Archiv für klinische Medizin 1907 Bd. 89.
110. — Archiv für klinische Medizin. 1908. Bd. 92 S. 383.
111. — Archiv für klinische Medizin. 1908. Bd. 92. S. 392.
112. — Archiv für klinische Medizin. 1908. Bd. 92. S. 54.
113. Schiotz u. Bentzen: Fysisk evne set i forhold til physiologisk utvikeing. Kristiania 1923.
114. Schlesinger: Münchener Medizinische Wochenschrift 1925. Nr. 24.
115. Schmidt: „Physiologie der Leibesübungen.“ Leipzig 3. Aufl.
116. Schnell: „Biologie u. Hygiene der Leibesübungen.“ Urban u. Schwarzenberg 1922.
117. Schott: Münchener Medizinische Wochenschrift 1908. Nr. 18.
118. — Münchener Medizinische Klinik 1915 S. 677.
119. Secher: Zeitschrift f. d. ges., exper. Medizin 1923. Bd. 32.
120. — Zeitschrift f. d. ges., exper. Medizin 1921 S. 113.
121. Selig: Wiener Klinische Wochenschrift 1905. Nr. 32.
122. — Wiener Klinische Wochenschrift 1907 S. 133.
123. Simon: „Leibesübungen u. Konstitution“. Dissert. Würzb. 1922
124. Smith: Athletikjahrbuch für 1907. A. Steidel. Berlin.
125. Sonne: Zeitschrift für klinische Medizin 1921 S. 1.
126. Starck: Münchener Medizinische Wochenschr. 1905 Nr. 7.
127. Staub: Münchener Medizinische Wochenschrift 1917 Nr. 44.
128. Stefko: Zeitschrift f. die ges. Anatomie. 2. Abtlg. Zeitschrift f. Konstitutionslehre. 9. 1924 Heft 6.

129. Taskinen: Zeitschrift f. physikalische u. diätetische Therapie 1910 Bd. 13.
130. Waldmann: Archiv f. Hygiene Bd. 93.
131. Waßmann: Münchener Medizinische Wochenschrift 1923 Nr. 38.
132. Weiland: Deutsches Archiv f. klin. Medizin 1908 Bd. 92.
133. Weizsäcker: Deutsches Archiv f. klin. Medizin 1920 Bd. 133.
134. Wenkebach: Medizinische Klinik. 1916. S. 465.

Lebenslauf.

Verfasser vorstehender Dissertation, Werner Georg Losert, wurde am 27. Dezember 1899 als Sohn des Tapeziermeisters Felix Losert und dessen Ehefrau Amalie, geb. Meyhöfer, in Charlottenburg geboren. Nach 4 jährigen Besuch der 19. Charlottenburger Gemeindeschule trat er Ostern 1910 in die Sexta des Schiller-Realgymnasiums zu Charlottenburg über. Ostern 1917 erfolgte die regelrechte Versetzung in die Unterprima, bald danach wurde Verfasser zum Hilfsdienst in einer Maschinenfabrik und im Juni 1917 zum Heeresdienst herangezogen. Er gehörte dem Heere bis zum Kriegsende an, erhielt das eiserne Kreuz II. Klasse und wurde im März 1919 als Unteroffizier entlassen.

Auf Grund des Ministerialerlasses vom 8. Februar 1919 wurde ihm am 5. April 1919 das Reifezeugnis ohne Prüfung zuerkannt. Die Immatrikulation erfolgte am 28. April 1919 an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, an der Verfasser bis zum Staatsexamen verblieb. Er bestand am 20. Juli 1921 die ärztliche Vorprüfung in Berlin mit der Zensur „Gut“ und am 12. Dezember 1924 die ärztliche Prüfung ebenfalls in Berlin mit der Zensur „Sehr gut“. Während seiner Studienzeit hat Verfasser folgende Lehrer der Universität Berlin gehört:

Arndt, Bier, Baetzner, Bumm, Blumenthal, Bonhoeffer, Ceelen, Czerny, Fick, Franz, Friedenthal, Gabriel Goldscheider, Grotjahn, Guggenheimer, Hahn, Hertwig, Hildebrand, Heymann, Joachimoglu, Jungmann, Joseph, Klapp, Kraus, Kükenthal, Kohler, Krückmann, Löbe, Lubarsch, Nernst, Passow, Rubens, Rubner, Salkowski, Schaefer, Schück, Silex, Stickel, Strauch, Waldeyer, Westphal, Weißenberg, Wittmack, Zondeck.

Das praktische Jahr benutzte Verfasser zur Ausbildung in der I. Medizinischen Klinik der Charité und in den verschiedenen Abteilungen der Chirurgischen Universitätsklinik Ziegelstr. in Berlin, wo am 11. Januar 1926 seine Approbation als Arzt erfolgte.